

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 195 14 993 A 1 ✓

(51) Int. Cl. 6:  
**H 03 F 3/62**  
H 04 B 1/18  
H 04 B 1/44  
H 01 Q 1/32  
H 01 Q 23/00

(21) Aktenzeichen: 195 14 993.9  
(22) Anmeldetag: 24. 4. 95  
(43) Offenlegungstag: 31. 10. 96

(71) Anmelder:  
Mikom GmbH, 86675 Buchdorf, DE

(74) Vertreter:  
Patentanwälte Charrer und Dr. Rapp, 86153  
Augsburg

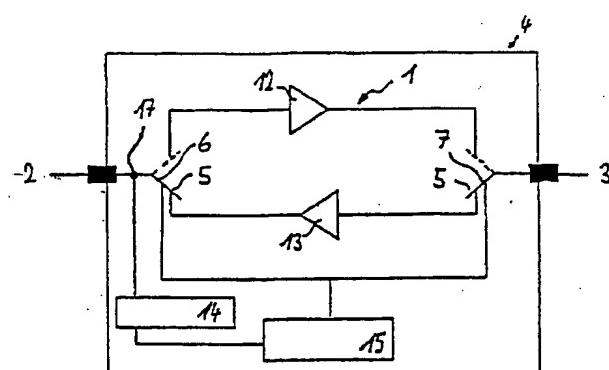
(72) Erfinder:  
Schmidt, Karl-Heinz, 86753 Möttingen, DE

(55) Entgegenhaltungen:  
DE-OS 27 54 455  
GB 21 78 079 A  
JP 07-0 22 873 A  
JP 52-49 716 A  
JP 61201507 A. In: Patents Abstr. of Japan, Sect.E  
Vol.11 (1987), Nr.33 (E-476);

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Antennenverstärker

(55) Gegenstand der Erfindung ist ein Antennenverstärker (4) mit einer Verstärkereinheit (1) zur Verstärkung von Signalen zwischen einer Telekommunikationsstation (2) und einer Antenne (3). Der Verstärker weist darüber hinaus eine Trennvorrichtung (5) zur getrennten Beaufschlagung der Verstärkereinheit (1) mit ein- und auslaufenden Signalen auf. Bekannte derartige Verstärkereinheiten benötigen viel Platz und haben einen komplexen Aufbau. Die Aufgabe, einen als Antennenverstärker betriebenen Zweirichtungsverstärker so auszubilden, daß er bei kleinen Abmessungen und einfacherem Aufbau billig in der Herstellung ist, wird dadurch gelöst, daß die Trennvorrichtung (5) mindestens einen Schalter (6, 7, 8) zur zeitlich getrennten Beaufschlagung der Verstärkereinheit (1) im Zeitschlitzbetrieb aufweist.



DE 195 14 993 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 98 602 044/90

DE 195 14 993 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Antennenverstärker nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es wird klargestellt, daß unter dem Begriff Antennenverstärker ein in zwei Richtungen arbeitender Verstärker zu verstehen ist, der sowohl der Antenne zugeführte als auch von der Antenne kommende Signale verstärken kann.

Gattungsgemäße Verstärker sind bereits als sogenannte Zweirichtungsverstärker, nicht jedoch als Antennenverstärker bekannt. Ein derartiger, bekannter Zweirichtungsverstärker ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Diese zeigt eine mobile Funkstation 2 sowie eine stationäre Funkstation 2', welche beide in Funkverbindung mit einer Verstärkereinheit 1 stehen. Der Zweirichtungsverstärker wird vorzugsweise an einer exponierten Stelle im Gelände, z. B. auf einem Hügel, positioniert und dient dazu, in Gebieten, in denen aus topologischen Gründen zwischen der Basisstation 2' und der mobilen Station 2 starke Dämpfung der elektromagnetischen Wellen auftritt, die Verbindung zwischen den beiden Stationen aufrechtzuerhalten. Der Zweirichtungsverstärker verfügt hierzu über zwei voneinander unabhängige Verstärkersysteme 12 bzw. 13, von denen das eine Verstärkersystem 12 zur Verstärkung der von der Mobilstation 2 kommenden Signale und das andere Verstärkersystem 13 zur Verstärkung der von der stationären Station 2' kommenden Signale dient. Der Zweirichtungsverstärker verfügt auch über zwei Antennen 3 und 3' und jeweils eine Frequenzweiche 5 bzw. 5'. Ein derartiges Funksystem wird im Duplexbetrieb betrieben, die von der stationären Station 2' kommenden Signale liegen also auf einer anderen Frequenz als die von der Mobilstation 2 kommenden Signale. Die Frequenzweichen 5 bzw. 5' dienen der Aufspaltung der Signale und der Zuführung zu dem entsprechenden Verstärker 12 bzw. 13. Durch die Auftrennung der ankommenden Signale mittels Frequenzweichen 5 bzw. 5' wird gewährleistet, daß der Zweirichtungsverstärker zu jedem Zeitpunkt bereit ist, Signale von beiden Stationen aufzunehmen und zu verstärken. Die Verstärkereinheiten 12 und 13 können also zeitgleich arbeiten.

In einer weiteren Anwendung eines Zweirichtungsverstärkers dient dieser als Booster einer mobilen Station, wenn sich diese in einem Raum befindet, der elektromagnetisch dämpfend wirkt. Beispielsweise benötigt man zum Betrieb eines Handfunktelefons innerhalb eines Kraftfahrzeugs eine Außenantenne und vorzugsweise eine Verstärkereinheit, um die relativ schwache Ausgangsleistung des Handfunktelefons zu erhöhen. Die bekannten Zweirichtungsverstärker im Einsatz als Booster für in Kraftfahrzeugen betriebene Funktelefone arbeiten nach dem in Fig. 3 dargestellten Prinzip mit Frequenzweichen. In dem interessierenden Frequenzbereich und bei der geringen Kanaltrennung sind die Frequenzweichen teure und auch voluminöse Geräte. Die Boostereinheiten benötigen also viel Platz, einen komplexen Aufbau und sind für die beschriebene Anwendung sehr teuer.

Es besteht daher die Aufgabe, einen als Antennenverstärker betriebenen Zweirichtungsverstärker so auszubilden, daß er bei kleinen Abmessungen und einfacherem Aufbau billig in der Herstellung ist.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeich-

nungen, insbesondere auf die Fig. 1 und 2, näher beschrieben, welche zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer ersten Ausführungsform des Antennenverstärkers;

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild einer zweiten Ausführungsform des Antennenverstärkers;

Fig. 3 einen Zweirichtungsverstärker nach dem Stand der Technik mit einer mobilen und einer stationären Funkstation; und

Fig. 4 den Einbau des Antennenverstärkers in einem Kraftfahrzeug in der Verwendung mit einem Handfunktelefon.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Antennenverstärker 4, der an eine mobile Telekommunikationsstation 2 und eine Antenne 3 angeschlossen ist. Bei der mobilen Telekommunikationsstation 2 handelt es sich beispielsweise um ein in einem Kraftfahrzeug angebrachtes Handfunktelefon, bei der Antenne 3 um eine Kraftfahrzeugantenne. Der Antennenverstärker 4 beinhaltet eine Verstärkereinheit 1, welche im wesentlichen aus zwei Verstärkern 12 und 13 besteht. Der Verstärker 12 dient als Sendeverstärker und der Verstärker 13 als Empfangsverstärker. Der Eingang des Sendevertäkers 12 ist hierzu mit der Telekommunikationsstation 2 verbindbar, der Ausgang mit der Antenne 3. Andererseits ist der Eingang des Empfangsverstärkers 13 mit der Antenne 3 verbindbar und der Ausgang des Empfangsverstärkers 13 mit der Telekommunikationsstation 2. Anstelle der bekannten Frequenzweichen zur Verbindung der beiden Verstärker 12 und 13 mit Telekommunikationsstation 2 und Antenne 3 werden vorliegend jedoch Wechselschalter verwendet, und zwar ein erster Wechselschalter 6, der die Telekommunikationsstation 2 alternativ mit dem Eingang des Sendevertäkers 12 und dem

Ausgang des Empfangsverstärkers 13 verbindet und ein zweiter Wechselschalter 7, der die Antenne 3 alternativ mit dem Ausgang des Sendevertäkers 12 und dem Eingang des Empfangsverstärkers 13 verbindet.

Die beiden Wechselschalter 6 und 7 werden von einer Steuerungsvorrichtung 15 so angesteuert, daß sich entweder beide in der in Fig. 1 dargestellten unteren Stellung oder der in Fig. 1 mit gestrichelten Linien dargestellten oberen Stellung befinden, also entweder der Sendevertäker 12 oder der Empfangsverstärker 13 zwischen Telekommunikationsstation 2 und Antenne 3 geschaltet ist. Die Steuerungsvorrichtung 15 wird wiederum von einer Detektionsvorrichtung 14 angesteuert, die ihrerseits auswertet, ob die Telekommunikationsstation 2 Signale absendet.

Solange die Telekommunikationsstation 2 nicht sendet, also während des größten Teils der Zeit, befinden sich die Wechselschalter 6 und 7 in der in Fig. 1 mit durchgezogenen Linien dargestellten Stellung, in welcher der Empfangsverstärker 13 zwischen Antenne 3 und Telekommunikationsstation 2 liegt und eingehende Signale verstärkt. Sobald die Telekommunikationsstation 2 jedoch sendet, liegen an dem Meßpunkt 17 zwischen Telekommunikationsstation 2 und Wechselschalter 6 — verglichen mit den eingehenden Signalamplituden — hohe Signalamplituden an, was von der Detektionsvorrichtung 14 detektiert wird. Diese sendet daraufhin ein Steuersignal an die Steuerungsvorrichtung 15, welche ein gleichzeitiges Umschalten der beiden Wechselschalter 6 und 7 in die in Fig. 1 mit gestrichelten Linien dargestellte obere Schaltstellung bewirkt. Die beiden Wechselschalter 6 und 7 sind vorzugsweise als schnelle Halbleiterschalter ausgebildet.

Sobald die Detektionsvorrichtung 14 am Meßpunkt

17 kein Sendesignal mehr feststellt, veranlaßt sie die Steuerungsvorrichtung 15 die Wechselschalter 6 und 7 wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückzubewegen. Da die Telekommunikationsstation im Zeitschlitzbetrieb arbeitet, paßt sich der Antennenverstärker durch das Umschalten der beiden Wechselschalter 6 und 7, angepaßt an den Zeitschlitzbetrieb, dem Sendeverfahren der Telekommunikationsstation 2 an, belegt also den Sendeverstärker 12 genau dann, wenn die Telekommunikationsstation 2 sich in einem Sende-Zeitschlitz befindet. Unter dem Begriff Zeitschlitzbetrieb fällt unter anderem der Zeitmultiplexbetrieb, jedoch auch ein Betrieb, bei dem die Sende- und Empfangskanäle zusätzlich zum herkömmlichen Duplexbetrieb, in welchem sie unterschiedlichen Trägerfrequenzen zugeordnet sind, 15 auch unterschiedlichen Zeitschlitzten zugeordnet sind.

Eine alternative Ausführungsform des Antennenverstärkers 4 ist in Fig. 2 dargestellt. Diese unterscheidet sich von der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform, bei welcher zwei voneinander unabhängig arbeitende Verstärker 12 bzw. 13 vorgesehen sind, dadurch, daß nur mehr ein Verstärker 9 vorhanden ist. Die beiden Wechselschalter 6 und 7, welche die beiden Verstärker 12 und 13 abwechselnd beaufschlagen, sind durch einen Kreuzschalter 8 ersetzt, der in seinem mit durchgezogenen Linien dargestellten Normalzustand die von der Antenne 3 kommenden Signale verstärkt der Telekommunikationsstation 2 zuführt. Sobald die Telekommunikationsstation 2 sendet, wird dies, wie oben beschrieben, von der Detektionsvorrichtung 14 registriert, welche die Steuerungsvorrichtung 15 veranlaßt, den Kreuzschalter 8 in seine zweite, mit gestrichelten Linien dargestellte Schaltstellung umzuschalten. In diesem Schaltzustand werden die von der Telekommunikationsstation 2 kommenden Signale dem Eingang des Verstärkers 9 zugeführt und verstärkt an die Antenne 3 weitergegeben. Die Ausführungsform nach Fig. 2 ist, da nur ein Verstärker verwendet wird, noch einfacher und billiger in der Herstellung. Auch der Kreuzschalter 8 ist vorzugsweise als Halbleiterschalter ausgeführt.

In Fig. 4 ist die Anwendung des Antennenverstärkers 4 innerhalb eines Kraftfahrzeugs 16 beschrieben, in welchem sich ein Handfunktelefon 2 in einer Fahrzeughalterung befindet. Vorzugsweise befindet sich der Antennenverstärker 4 unmittelbar unterhalb der Fahrzeugantenne 3. Der Antennenverstärker kann jedoch auch unabhängig von einem Fahrzeug oder mit anderen Fahrzeugen, beispielsweise in einem Zug verwendet werden.

## Patentansprüche

50

1. Antennenverstärker (4) mit einer Verstärkereinheit (1) zur Verstärkung von Signalen zwischen einer Telekommunikationsstation (2) und einer Antenne (3) sowie mit einer Trennvorrichtung (5) zur getrennten Beaufschlagung der Verstärkereinheit (1) mit ein- und auslaufenden Signalen, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (5) mindestens einen Schalter (6, 7, 8) zur zeitlich getrennten Beaufschlagung der Verstärkereinheit (1) im Zeitschlitzbetrieb aufweist.

2. Antennenverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkereinheit (1) einen als Sende- und Empfangsverstärker dienenden Verstärker (9) aufweist und der Schalter als Kreuzschalter (8) ausgebildet und so zwischen Verstärkereingang (10), Verstärkerausgang (11), Telekommunikationsstation (2) und Antenne (3) geschaltet

ist, daß der Verstärker (9) im einen Schaltzustand mit den einlaufenden Signalen und im anderen Schaltzustand mit den auslaufenden Signalen beaufschlagt wird.

3. Antennenverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärkereinheit (1) einen Sendeverstärker (12) für die auslaufenden Signale und einen hiervon unabhängigen parallel geschalteten Empfangsverstärker (13) für die einlaufenden Signale aufweist und die Trennvorrichtung (5) zwei gemeinsam zu betätigende Wechselschalter (6, 7) aufweist, welche die Telekommunikationsstation (2) und die Antenne (3) wahlweise mit einem der Verstärker (12, 13) verbinden.

4. Antennenverstärker nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Detektionsvorrichtung (14) zur Detektion auslaufender Signale aufweist sowie eine nachgeschaltete Steuerungsvorrichtung (15) zur Ansteuerung des oder jeden Schalters (6, 7, 8) und bei Detektion eines auslaufenden Signals dieses dem Sendevertärker (9, 12) zugeführt wird.

5. Antennenverstärker nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der oder jeder Schalter (6, 7, 8) als elektronischer Halbleiterschalter ausgebildet ist.

6. Antennenverstärker nach einem der voranstehenden Ansprüche in der Verwendung in einem Kraftfahrzeug (16) zur Verstärkung von Signalen zwischen einer mobilen Telekommunikationsstation (2) und einer Fahrzeugantenne (3).

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

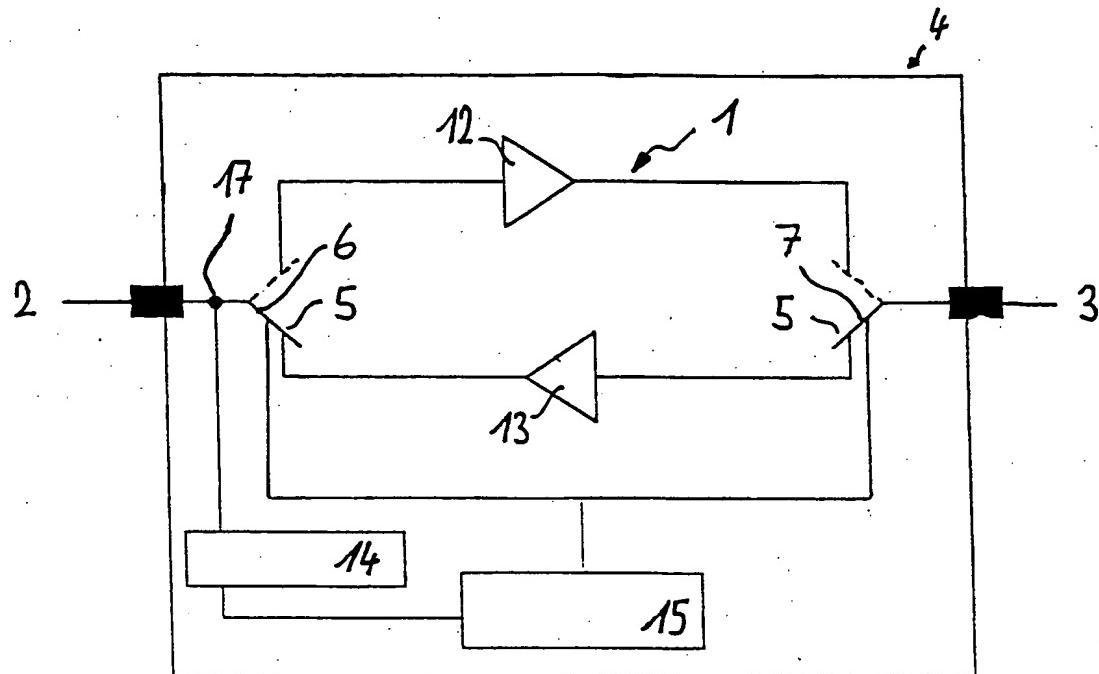


Fig. 1

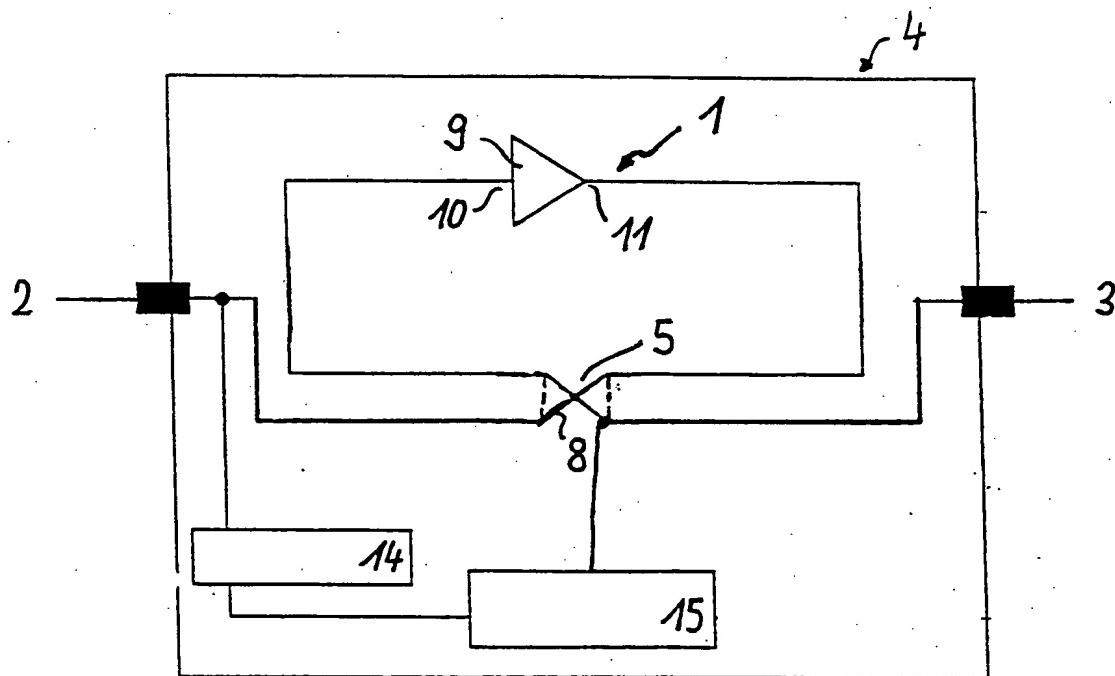


Fig. 2

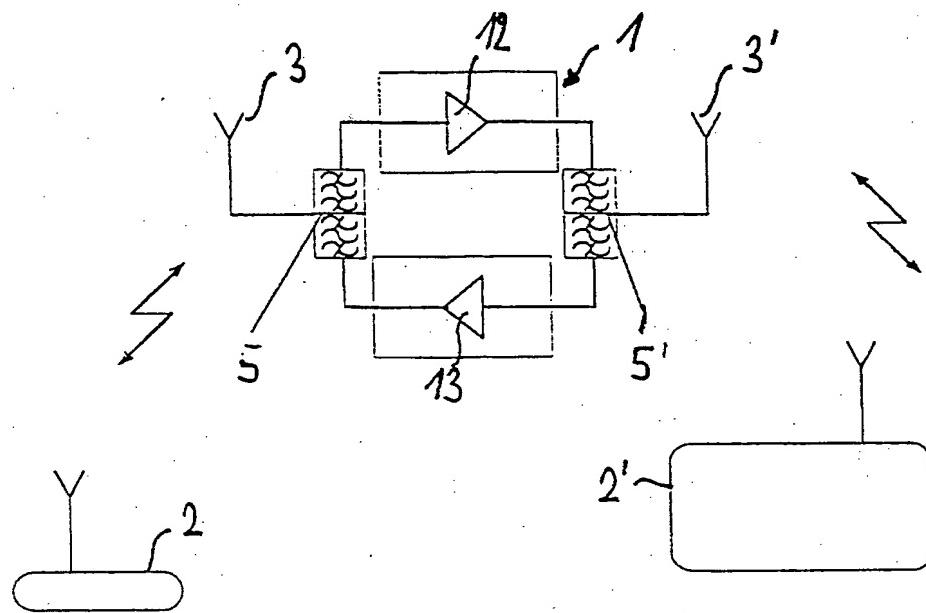


Fig. 3

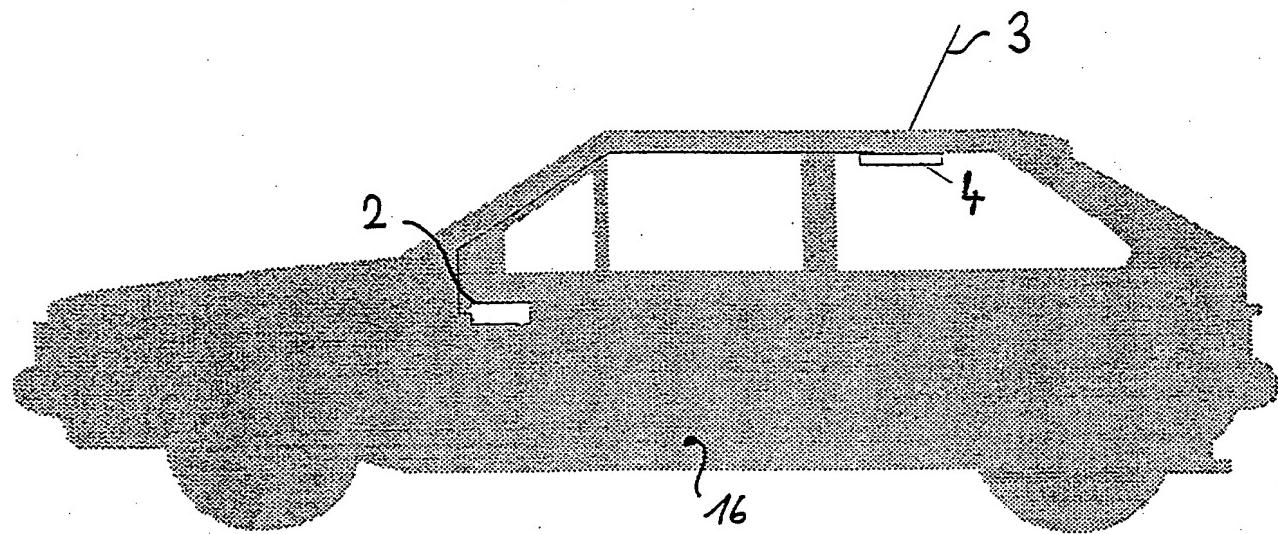


Fig. 4